

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



**PCT**

**(43) Date de la publication internationale  
24 novembre 2005 (24.11.2005)**

**(10) Numéro de publication internationale  
WO 2005/109985 A3**

**(51) Classification internationale des brevets :**  
*G21K 1/00* (2006.01)

**(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :**  
**E-QUANTIC COMMUNICATIONS** [FR/FR]; Allée des Chériniers, F-03190 GIVARLAIS (FR).

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
*PCT/EP2005/051404*

**(72) Inventeurs; et**

**(22) Date de dépôt international :** 27 mars 2005 (27.03.2005)

**(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :** **DES-BRANDES, Robert** [FR/FR]; Allée des Chériniers, F-03190 GIVARLAIS (FR). **VAN GENT, Daniel Lee** [US/US]; 10927 Del Cano Avenue, BATON ROUGE, Louisiana 70816 (US).

**(25) Langue de dépôt :** français

**(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

**(26) Langue de publication :** français

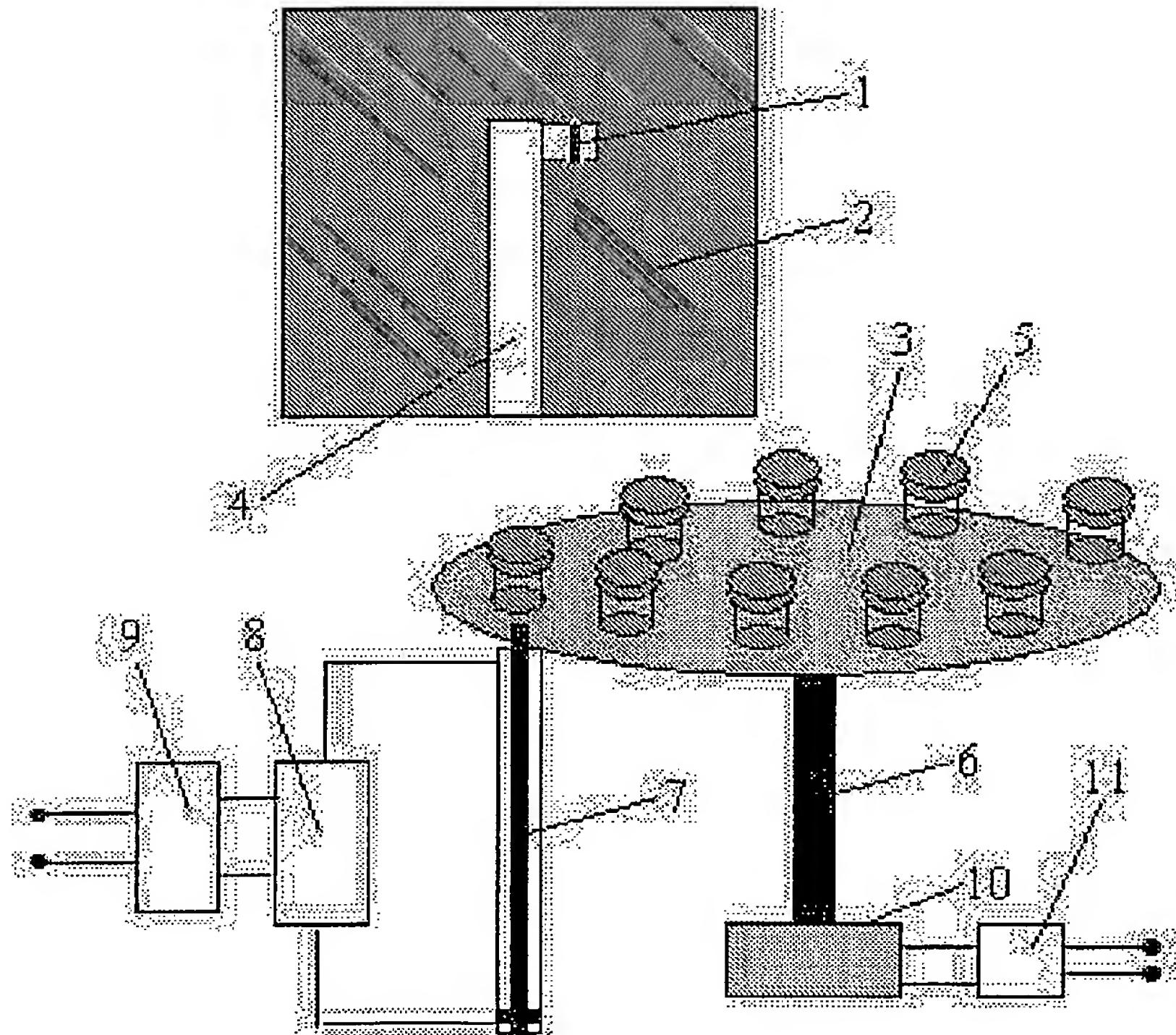
*[Suite sur la page suivante]*

**(30) Données relatives à la priorité :**

0403905 13 avril 2004 (13.04.2004) FR

**(54) Title:** METHOD AND DEVICE FOR MODIFYING THE DEEXCITATION PROBABILITY OF NUCLEAR ISOMERS

**(54) Titre :** PROCEDE ET APPAREILLAGE POUR MODIFIER LA PROBABILITE DE DESEXCIATION DES NUCLEIDES ISOMERES.



**(57) Abstract:** The invention relates to a method and device for modifying the probability of deexcitation in relation to nuclear isomers, consisting in exciting samples containing nuclides having a metastable state with a half-life varying between one microsecond and 50 years. The excitation is achieved by means of a radioactive isotope which emits cascade gamma-rays or a collision between accelerated particles and a target caused by the Bremsstrahlung effect. According to quantum mechanics, the gamma-rays produced are entangled, and said entanglement is transferred to the nuclear isomers. As a result, each isomer of the radioactive product obtained has a half-life which can vary over time and which is initially higher than the theoretical half-life thereof. The inventive device comprises an entangled gamma source and a device for sequentially irradiating one or more samples over a period of time which is determined as a function of the half-life modification to be obtained. The method and device are particularly suitable for medical and chemical engineering applications.

**(57) Abrégé :** Le procédé et l'appareillage pour modifier la probabilité de désexcitation des nucléides isomères consistent à exciter des échantillons contenant des nucléides qui possèdent un état métastable d'une demi-vie allant d'une microseconde à 50 ans. L'excitation est produite par un isotope radioactif qui émet des rayons gamma en cascade ou par la collision de

*[Suite sur la page suivante]*

**WO 2005/109985 A3**



GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ,

CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:** 9 février 2006

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/051404

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G21K1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>COLLINS C B ET AL: "Accelerated emission of gamma rays from the 31-yr isomer of <math>^{178}\text{Hf}</math> induced by X-ray irradiation"            PHYSICAL REVIEW LETTERS APS USA,            vol. 82, no. 4,            25 January 1999 (1999-01-25), pages            695-698, XP002304655            ISSN: 0031-9007            the whole document</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1-10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2005

Date of mailing of the international search report

14/12/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Capostagno, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/051404

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>COLLINS C B ET AL: "Evidence for the forced gamma emission from the 31-year isomer of hafnium-178"            LASER PHYSICS MAIK NAUKA/INTERPERIODICA PUBLISHING RUSSIA,            vol. 9, no. 1, February 1999 (1999-02),            pages 8-11, XP008038352            ISSN: 1054-660X            the whole document</p> <p>-----</p> <p>COLLINS C B ET AL: "'gamma! emission from the 31-yr isomer of &lt;178&gt;Hf induced by X-ray irradiation"            PHYSICAL REVIEW C (NUCLEAR PHYSICS) APS THROUGH AIP USA,            vol. 61, no. 5, 2000, pages 054305/1-7,            XP002304282            ISSN: 0556-2813            page 61, paragraph 1 - page 62, last paragraph</p> <p>-----</p> <p>KARAMIAN S A ET AL: "Possible ways for triggering the &lt;179m2&gt;Hf isomer"            LASER PHYSICS MAIK NAUKA/INTERPERIODICA PUBLISHING RUSSIA,            vol. 14, no. 2, February 2004 (2004-02),            pages 166-173, XP008038385            ISSN: 1054-660X            the whole document</p> <p>-----</p>	1,2,10
A		1,2,9
A		1,2

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP2005/051404

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

G21K1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G21K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>COLLINS C B ET AL: "Accelerated emission of gamma rays from the 31-yr isomer of &lt;178&gt;Hf induced by X-ray irradiation"          PHYSICAL REVIEW LETTERS APS USA,          vol. 82, no. 4,          25 janvier 1999 (1999-01-25), pages          695-698, XP002304655          ISSN: 0031-9007          1e document en entier</p> <p>-----</p> <p>-/-</p>	1-10

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 décembre 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/12/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Capostagno, E

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP2005/051404

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	COLLINS C B ET AL: "Evidence for the forced gamma emission from the 31-year isomer of hafnium-178" LASER PHYSICS MAIK NAUKA/INTERPERIODICA PUBLISHING RUSSIA, vol. 9, no. 1, février 1999 (1999-02), pages 8-11, XP008038352 ISSN: 1054-660X le document en entier -----	1,2,10
A	COLLINS C B ET AL: "'gamma! emission from the 31-yr isomer of <178>Hf induced by X-ray irradiation" PHYSICAL REVIEW C (NUCLEAR PHYSICS) APS THROUGH AIP USA, vol. 61, no. 5, 2000, pages 054305/1-7, XP002304282 ISSN: 0556-2813 page 61, alinéa 1 – page 62, dernier alinéa -----	1,2,9
A	KARAMIAN S A ET AL: "Possible ways for triggering the <179m2>Hf isomer" LASER PHYSICS MAIK NAUKA/INTERPERIODICA PUBLISHING RUSSIA, vol. 14, no. 2, février 2004 (2004-02), pages 166-173, XP008038385 ISSN: 1054-660X le document en entier -----	1,2